

Grænser for (trafik-)vækst?

Hovedstadsregionen - nu en rigtig metropol med trafikpropper

Forfatter: Hans Ege, HUR

1. Baggrund

Der kan nu konstateres forsinkelser som følge af trængsel for såvel bil-, som bus-, tog- og cykeltrafik i Hovedstadsregionen. De forekommer i en (overraskende) stor del af regionen, over en stigende del af dagen, og bare små øgninger i trafikmængderne kan give drastisk voksende forsinkelser.

Traditionelt betragtes trafikkapacitet i relation til trafikudviklingen isoleret for enkeltstrækninger og snit. Men væksten finder ofte nye kanaler – af sig selv eller presset af den begrænsede, udbudte kapacitet. Det sker som følge af den samfundsmæssige udvikling for flekstid, ansættelsesformer, fleksible arbejdssteder mv, men også lokaliseringsudviklingen har betydning for retningsfordeling og intensiteter. Trafikkapaciteten påvirkes desuden af modal split, som har ændret sig væsentligt gennem årene.

Set over nogle årtier har det samlede resultat været, at kapaciteten på tværs af hele trafiksystemet er udnyttet fleksibelt. På trods af store stigninger i de samlede trafikmængder, har en kun let udbygget infrastruktur kunnet afvikle trafikken.

Men det har en ende. En situation ser ud til at nærme sig, hvor væksten ikke bare kan kanaliseres over i alternative kanaler – for de er også fyldt op nu. Væksten resulterer i stedet i spring i forsinkelsesniveauerne og betydelige samfundsmæssige omkostninger. På den baggrund har HUR set et vigtigt formål i at videreudvikle metoder til beskrivelse af trængsel/fremkommelighed/forsinkelser samt fremme etablering af videnoversigter på tværs af hele trafiksystemet.

Men hvordan skal der reageres i den nye situation, hvor kapacitetsgrænserne er ved at være nået, og København rykker op i den europæiske superliga for metropoler med trængsel i trafikken?

2. Trafikvækst

De sidste 20 år er vejtrafikken vokset med 70 % i gennemsnit svarende til 3½ % pr år. Københavnsområdet og de større bysamfund har oplevet de største stigninger.

HUR regner i Trafikplan 2003 med en vækst på 30 % i biltrafikken i Hovedstadsregionen i de næste 12 år svarende til 2½ % pr år. Historisk set er det en ”beskeden” vækst også i betragtning af, at der i samme periode ventes væsentligt øget befolknings- og arbejdstal samt voksende bilejerskab.

Spørgsmålet er, om trafiksystemet kan opsluge denne vækst, eller om trafikniveauerne nærmer sig kapacitetsgrænserne. Hvad sker der mon så med trafikafviklingen?

3. Trængsel

3a. Definitioner

For bus- og biltrafik er, som i "Projekt trængsel" valgt følgende definitioner:

	Trængsel			
	Ubetydelig	Begyndende	Stor	Kritisk
Tæthed	< 20% af Tmax	> 20% af Tmax	> 33% af Tmax	> 60% af Tmax
Rejsehastighed nedsat	Ubetydeligt > 80% af Vfree	Ikke væsentligt > 80% af Vfree	Mærkbart < 80% af Vfree	Stærkt < 40% af Vfree
Gene	Ingen væsent-lige gener	Gene for trafikanter	Generende tæthed og forsinkelse	Stop and go

For cykeltrafik er valgt følgende definitioner:

20 km er valgt som free flow hastighed,

og < 15 km/t, 15-18 km/t og > 18 km/t tolkes som kørsel med større henholdsvis mindre og ingen forsinkelser.

Hovedstadsregionen er inddelt i 3 hovedområder: A tætbyen (Indre By og brokvarterer), B den øvrige fingerby (byfingre og håndflade), C området uden for fingerbyen.

Det har endnu ikke været muligt at få data fra DSB til analyser af hele Regionaltogs- og S-Togtrafikken. Der henvises foreløbig til analyser for Roskilde- og Køgefingrene ved Sten Hansen, Atkins.

3b. Trængselsstatus

HUR arbejder med opdatering forsinkelsesdata for alle trafikarter i en udbygning af "Projekt trængsel, 2004". Derved kan der i højere grad sammenholdes på tværs af trafikarterne. Der er regnet på data for forsinkelser for hele regionen samt fordeling på regionale delområder. Der arbejdes med definitioner og metoder, der gør forsinkelsesomfanget sammenligneligt mellem trafikarterne.

Analyseprojekt for trængsel for 4 trafikarter, vinter/forår 2005, HUR og COWI. Sammenlignelige trængselsopgørelser opdelt på 3 regionale hovedområder for:

- bus: hele regionens busnet, udvikling 2001-04, enkeltstrækninger
- bil: regionalisering af data
- tog: hele Re- og S-togsnettet (*men denne del er udsat*)
- cykel: pilotanalyser

Biltrafikken. Der er for biltrafikken konstateret dobbelt så store forsinkelser for biltrafikken i regionens tætby (50 sek pr personkm), som på motorvejene (25 sek pr personkm).

Tabel 1, Ændring i biltrængsel opgjort med beregningsmodel for Københavns kommune opstillet i "Projekt trængsel". Ændringen er resultatet af en generel fremskrivning af trafikken på 3,22% for perioden 2001-04.

Trængselsniveau (vognkilometer)	Samlet 2004	Andel 2004	Samlet 2001	Andel 2001	Ændring 2001-4	Forskel i %-point
Ubetydelig og begyndende	207.430	56,2 %	212.509	59,5 %	-2,4 %	-3,2 %
Stor	135.781	36,8 %	125.692	35,2 %	7,4 %	1,6 %
Kritisk	25.655	7,0 %	19.165	5,4 %	25,3 %	1,6 %
Total	368.866	100 %	357.366	100 %		-

Det ses af tabel 1, at en generel vækst på 3,22 % i trafikken har medført en stigning på 25 % i trafikarbejdet, der sker under "kritisk trængsel". Næsten samme stigning er sket for "vejtrængsel", idet vejlængden belastet af kritisk trængsel er øget med 28 %.

Grænsen mellem "kritisk trængsel" og "stor trængsel" går, hvor trafikafviklingen begynder at blive alvorligt generende for trafikanterne. Strækninger med kritisk trængsel giver et betragteligt bidrag til de samlede forsinkelser i både bil- og bustrafikken. Springet i mængden af kritisk trængsel peger på, at kapacitetsgrænsen er ved at være nået i dele af vejnettet, når selv ganske små trafikøgninger nu kan skabe betydelig vækst i trængselsomfanget og forsinkelser.

Bustrafikken

Tabel 2. Fordeling af antal afgang på zoner, tidsbånd og trængselskategori, alle bustyper

Tids-bånd	Zone	Antal afgang	%	Ubetydelig og begyndende trængsel	%	Stor trængsel	%	Kritisk trængsel	%
7-9	A	21.915	100	10.139	46	10.808	49	968	4
	B	34.868	100	19.123	55	15.011	43	735	2
	C	7.957	100	5.603	70	2.252	28	102	1
	Total	64.740	100	34.864	54	28.071	43	1.804	3
15-18	A	32.821	100	14.624	45	16.742	51	1.455	4
	B	52.151	100	28.965	56	22.034	42	1.152	2
	C	12.342	100	9.027	73	3.192	26	123	1
	Total	97.314	100	52.615	54	41.968	43	2.731	3
9-15 & 18-20	A	74.516	100	35.722	48	37.115	50	1.679	2
	B	105.599	100	62.207	59	42.292	40	1.100	1
	C	24.754	100	18.351	74	6.236	25	168	1
	Total	204.869	100	116.280	57	85.643	42	2.946	1
Total		366.923	100	203.760	56	155.682	42	7.481	2

Enheden i tabel 2 er antal afgang, dvs. ture mellem 2 stoppesteder.

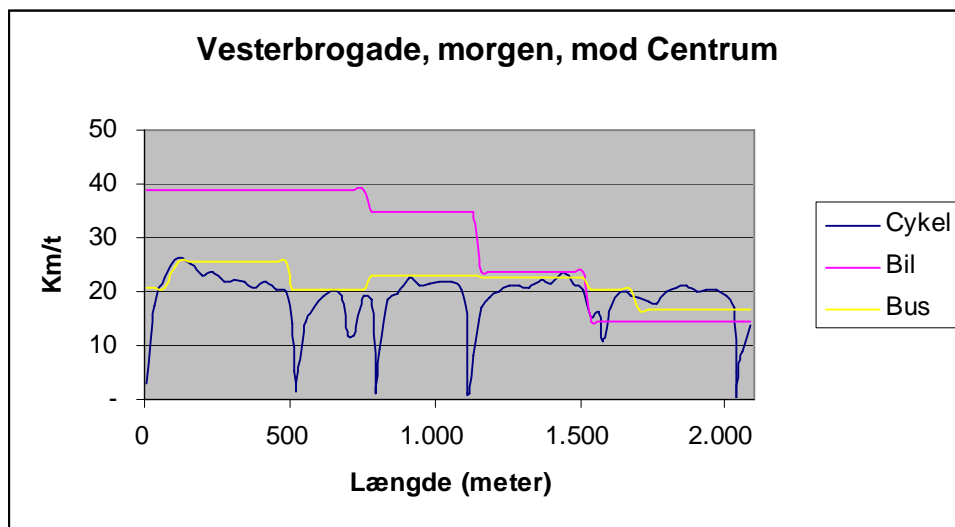
Det ses af tabellen, at forsinkelserne er af samme størrelsesorden i zone A og B, hvor der dog i alt er noget flere afgang i zone B end A. Så de største andele kritisk trængsel ligger i zone A.

Det må også noteres, at trængsel i høj grad findes uden for myldretiderne også. Hele 42 % af alle afgang uden for myldretiderne køres under stor trængsel.

For cykeltrafikken er der alene medtaget indledende pilotmålinger på brogader i København. Som smagsprøve skal her gengives figur 1, som viser, at cyklernes rejsehastighed er sammenlignelig med de andre trafikarters den sidste kilometer

før centrum, mens især bilerne er væsentligt hurtigere på den første kilometer.

Figur 1. Sammenligning af rejsehastighed for cykel, bil og bus



For togtrafikken må konstateres, at forsinkelsen i trafikanttimer er af samme størrelsesorden på Køgebugtmotorvejen som på Køge S-banen, samt at forsinkelserne er af betydeligt større omfang på Roskildebanen end på Roskildemotorvejen.

Konkluderende kan siges, at trængslen i Hovedstadsregionen er omfattende for både biler og busser, og ikke alene i myldretiden. Biltrafikken står samlet for en større forsinkelse end busserne, men forsinkelserne pr passagerkilometer er markant højere (dobbelt så store) for bustrafikken end for biltrafikken. Dette må ses i lyset af, at busserne i forvejen er tildelt de laveste *free flow-hastigheder*, dvs hastighed uden forsinkelser, og at buspassagererne som en del af deres rejse skal bevæge sig til stoppested og afvente afgang.

I city har cyklerne rejsehastigheder på cirka samme niveau som biler og busser. Længere ude er busserne en anelse hurtigere og bilerne væsentligt hurtigere.

Det kan være et mål snart at få etableret årlige opgørelser over trængslen trafikken i alle trafikarter og i hele den regionale som grundlag for udbygningsplaner, reguleringstiltag mv.

4. Fremtid – pendlingsprognose

For at få et grundlag for at vurdere regionale nuancer i fremtidens trafik- og trængselsbillede har HUR fået udarbejdet en pendlingsprognose frem til 2030.

Definition: En *pendler* er i denne sammenhæng en person, der har registreret bopæl og arbejdssted. Der medregnes altså også personer, som har bopæl og arbejdssted i samme kommune. En pendler vil ofte bevæge sig mellem bopæl og arbejdssted hver dag og skabe trafik.

Pendlingsafstande er defineret på kommuneniveau (bydele i Københavns kommune) som korteste afstand i vejnettet mellem ”tyngdepunkter” i kommunerne / bydelene.

Et væsentligt grundlag for prognosen er analyser af den hidtidige udvikling. I de 8 år fra 1994-2002 har der været en vækst på 8 % i de sjællandske pendlingsafstande. Men forskellene er store: uden for Hovedstadsregionen har væksten været på 19 %, mens den var på 3 % i regionen. Der kan noteres store vækstprocenter i udpendling fra centralkommunerne og Vestsjællands samt Storstrøms amter.

Tabel 3. Udvikling i antal pendlere mellem Hovedzoner

1994-2002		arbejde								
		Central-kommuner	København A.	Frederiksborg A.	Roskilde A.	Vestsjællands A.	Storstrøms A.	Bornholm	Fyn	Jylland
bopæl	Centralkommuner	21%	28%	42%	42%	17%	20%	-20%	90%	43%
	Københavns Amt	-2%	5%	26%	29%	8%	0%	-25%	53%	15%
	Frederiksborg Amt	1%	12%	6%	30%	-9%	-9%	-50%	25%	-3%
	Roskilde Amt	-3%	14%	26%	3%	19%	18%	-48%	50%	20%
	Vestsjællands Amt	16%	48%	21%	57%	2%	30%	-38%	89%	-1%
	Storstrøms Amt	22%	45%	45%	47%	21%	0%	-21%	72%	11%
Bornholms Amt		70%	36%	49%	113%	591%	111%			
Fyns Amt		87%	57%	32%	123%	-28%	20%			
Jylland		20%	30%	9%	60%	-18%	20%			

Niveauet for pendlingsafstande er stærkt varierende set fra bopælssiden: Centralkommunerne 11 km i gennemsnit og Storstrøms/Vestsjællands amt 22 km.

Derimod er der i gennemsnit næsten ingen forskel set fra arbejdspladssiden, hvor centralkommunerne og Københavns amt ligger øverst med 17-18 km, mens de sjællandske amter ligger på 15 km.

Tabel 4. Udvikling i pendlingsafstand 1994-2002

<i>Kilometer</i> gennemsnit for pendlere	bopæl i området Kilometer			arbejde i området Kilometer		
	1994	2002	1994-2002	1994	2002	1994-2002
Centralkommuner	10,3	11,0	7%	16,7	16,9	1%
Københavns Amt	11,0	11,4	4%	16,1	17,9	11%
Frederiksborg Amt	17,5	18,0	3%	14,5	16,0	10%
Roskilde Amt	18,4	19,0	4%	13,4	16,2	21%
Vestsjælland	18,5	21,6	17%	13,8	15,3	11%
Storstrøms Amt	18,1	22,0	22%	12,6	14,5	15%
Hovedstadsområdet	13,2	13,6	3%	15,8	17,0	8%
Storstrøm/Vestsjælland	18,3	21,8	19%	13,2	14,9	13%
Hele Sjælland	14,4	15,5	8%	15,3	16,6	9%

HURs prognoser for udviklingen i Centralkommunerne viser vækst i antal beskæftigede og arbejdspladser frem til 2020, men fald videre frem til 2030. Arbejdspladsoverskuddet vil dog vokse gennem hele perioden. Dette er et brud på udviklingen 1994-2002. Som følge heraf ventes indpendlingen til centralkommunerne at vokse med 23.000 frem til 2025, bl.a. med stor vækst i indpendlingen fra Jylland, Roskilde amt samt Storstrøms og Vestsjællands amter.

I Københavns amt ventes arbejdsstyrken at falde med knap 40.000 med faldende udpending (10.000) og stigende indpendling (20.000) til følge.

I Roskilde og Frederiksborg amter ventes uændret arbejdspladsoverskud som følge af voksende såvel beskæftigelse og arbejdspladser.

Tabel 5. Pendling 2002. Antal pendlere opgjort på områder

Bopæl/arb.pl.	Central-kom munerne	København- havns Amt	Frederiks- borg amt	Roskilde amt	Vestsjæl- lands Amt	Storstrøms Amt	Bornholm	Fyns Amt	Jylland	I alt
Centralkommunerne	212634	78619	11878	5912	2259	1369	195	1004	3589	317459
Københavns Amt	94121	198524	13670	7932	1628	907	106	545	2076	319509
Frederiksborg amt	30005	38050	125377	2708	803	353	40	227	1219	198782
Roskilde Amt	22351	31615	3590	67543	3174	1430	29	198	916	130846
Vestsjællands Amt	8600	11619	1667	8003	115537	3357	34	423	1251	150491
Storstrøms Amt	5558	7181	918	5165	5224	100390	34	213	819	125502
Bornholm	304	204	58	34	159	40	19214	26	128	20167
Fyns Amt	2011	1351	467	292	799	303	44	216776	10645	232688
Jylland	5982	5128	1898	759	942	662	145	5992	1257719	1279227
I alt	381566	372291	159523	98348	130525	108811	19841	225404	1278362	2774671

Tabel 6. Pendlingsprognose 2025. Antal pendlere opgjort på områder

Bopæl/arb.pl.	Central-kom munerne	København- havns Amt	Frederiks- borg amt	Roskilde amt	Vestsjæl- lands Amt	Storstrøms Amt	Bornholm	Fyns Amt	Jylland	I alt
Centralkommunerne	214384	77617	13884	6784	2684	1477	68	343	1124	318365
Københavns Amt	86603	175618	14632	8433	2017	1099	52	243	968	289665
Frederiksborg amt	31864	39134	128916	3696	1502	860	69	250	1914	208205
Roskilde Amt	25926	33262	5089	71962	4536	2044	53	172	1143	144187
Vestsjællands Amt	13509	15708	2718	9293	96088	3906	124	231	1119	142696
Storstrøms Amt	8065	9622	1747	5946	5026	80041	59	112	627	111245
Bornholm	708	462	161	89	364	101	13887	18	81	15871
Fyns Amt	5631	3697	1491	923	2324	840	38	186504	8124	209572
Jylland	19592	16314	7011	2816	3504	2074	148	6020	1120831	1178310
I alt	406282	371434	175649	109942	118045	92442	14498	193893	1135931	2618116

For de bosatte beskæftigede i centralkommunerne betyder stagnerende udpending som følge af stigende beskæftigelse i hjemkommunen, at den gennemsnitlige pendlingsafstand er faldende. Noget tilsvarende gør sig gældende i Københavns amt. Omvendt betyder stigende indpendling til de 2 områder, at den gennemsnitlige pendlingsafstand til arbejdspladser i de to områder vokser markant + 10 km eller + 50 % frem til 2030.

Alt i alt ser det ud til, at årtiers ”gunstig” udvikling i retningsdelingen på de radiale indfaldsveje i regionen afløses af en ”ugunstig” udvikling, hvor væksten igen kommer til at ligge i den mest belastede retning.

For arbejdspladser er pendlingsafstandene højest og stigningerne størst jo længere ”ud” på Sjælland man kommer.

Tabel 7. Indeks for udvikling i ud- og indpendling for hovedområder 1994-2020

Udpendling	1994	2002	2010	2015	2020	2025	2030
Centralkommunerne	77	100	98	99	100	99	97
Københavns Amt	97	100	98	97	96	94	92
Frederiksborg amt	94	100	100	102	105	108	111
Roskilde Amt	92	100	100	104	109	114	118
Vestsjællands Amt	74	100	118	126	131	133	134
Storstrøms Amt	75	100	115	120	123	124	124
Indpendling	1994	2002	2010	2015	2020	2025	2030
Centralkommunerne	99	100	107	111	113	114	113
Københavns Amt	81	100	106	110	112	113	112
Frederiksborg amt	77	100	119	127	133	137	139
Roskilde Amt	70	100	113	119	122	123	124
Vestsjællands Amt	91	100	114	123	134	146	163
Storstrøms Amt	84	100	116	126	136	147	161

2002 = indeks 100

Tabel 8-9. Gennemsnitlige pendlingsafstande efter bopælsområde henholdsvis arbejdspladsområde – observeret for 1994 og 2002 samt prognose for 2013-2030.

Bopælsområde	Gennemsnitlig pendlingsafstand (km)						
	1994	2002	2010	2015	2020	2025	2030
Centralkommunerne	10.3	11.0	9.5	9.3	9.3	9.4	9.5
Københavns Amt	11.0	11.4	10.7	10.8	11.0	11.2	11.5
Frederiksborg amt	17.5	18.0	17.9	18.4	19.2	20.1	21.3
Roskilde Amt	18.4	19.0	19.2	19.7	20.4	21.3	22.2
Vestsjællands Amt	18.5	21.6	24.5	26.1	27.5	28.9	30.2
Storstrøms Amt	18.1	22.0	25.0	26.4	27.6	28.9	30.0

Arbejdspladsområde	Gennemsnitlig pendlingsafstand (km)						
	1994	2002	2010	2015	2020	2025	2030
Centralkommunerne	16.7	16.9	22.2	24.3	25.5	26.4	27.6
Københavns Amt	16.1	17.9	22.6	24.5	25.8	26.7	27.7
Frederiksborg amt	14.5	16.0	20.6	22.5	23.8	24.7	25.7
Roskilde Amt	13.4	16.2	19.2	20.2	20.8	21.1	21.6
Vestsjællands Amt	13.8	15.3	18.0	19.6	21.3	23.3	25.9
Storstrøms Amt	12.6	14.5	16.8	18.2	19.6	21.2	23.2

5. Konsekvenser – løsningsmuligheder

Gennem de senere årtier har regionens trafiksystem nydt godt af mulighederne for at vinde ekstra kapacitet, dels ved øgning af trafikken i ”uaktuel retning” dvs. f.eks. ud af byen om morgen samt udvidelse af myldretidernes udstrækning. Til gengæld er der sket en forskydning i modal split, så den forholdsvis meget by-arealforbrugende biltrafik har vundet frem på den kollektive trafiks bekostning.

På en kørebanebredde af 3,5 m kan der på 1 time passere:

	Antal personer der kan passere pr time
Sporvogn	22.000
Cykel	14.000
Bus	9.000
Bil	2.000

Kilde: Europakommissionens transportdirektorat. (Se Bytrafik, 2002, nr. 3 side 147).

Myldretidernes udstrækning kan udvides noget endnu, men måske ikke så meget, idet befolkningens døgnrytme er styret af dag-nat, skoletider, behov for samtidig tilstedeværelse på arbejdspladser mv.

Som det fremgår af afsnit 4 om pendling må der i de kommende årtier forventes et brud med den hidtidige, gunstige udvikling i retningsfordelinger for bil-, bus-, og togtrafik. Der må forventes øget antal trafikanter i retning mod København om morgenen.

Endelig er der udsigt til, at biltrafikken vil vinde øgede markedsandele af myldretidstrafikken i store dele af regionen.

Alt i alt må imødeses en samlet, regional trafikudvikling, som ser vanskelig ud i forhold til kapaciteter i trafiknettet.

I korthed peger udviklingen på væsentlig trafikvækst og markante konsekvenser for trafikafviklingen i hele trafiksystemet. Der kan opstå negative konsekvenser for bymiljø, fremkommelighed, byens lokaliseringskvalitet for virksomheder, ja - samfundsøkonomien.

Spørgsmålet er i hvilket omfang, dette er acceptabelt, og hvis ikke, hvad der så kan og skal gøres for at påvirke udviklingen. Flere tiltag kan påvirke denne udvikling:

- parkeringspolitik
- kørselsafgifter
- regionplanlægning

Men det er ikke sikkert, at politikerne ønsker at bruge sådanne instrumenter på denne måde. Men der kan tænkes formuleret 3 forskellige strategier:

1) **Trængsel er godt**, vidner om aktivitet. Frankfurt, Stuttgart, (Paris), Los Angeles, Chicago klarer sig glimrende. Afbød de allerværste negative konsekvenser: et par kapacitetsudbygninger, et par kampagner, lidt mobility management. *Investér først, klar de værste trafikale problemer bagefter*: byg parkeringsanlæg, langsgående havnetunnel, nye motorveje. Der kommer ikke mere trafik, end vejene kan afvikle. Miljøet bliver vel ikke værre end i Ruhrdistriktet.

Konsekvens: Fordobling af trængsel de næste 12 år, fordobling af samfundsmæssig omkostning ved trængsel. Mulig opfattelse af afvejning af konsekvenser: Større investeringer og aktivitet vil opveje disse samfundsmæssige omkostninger ved øget trængsel mv.

2) **Sats offensivt på alternativer**, der har størst kapacitet pr meter tværsnit i vejnettet (kollektiv trafik og cykel).

- byg metro i tæt by, letbaner udenfor (ring- og radialforbindelser)
- etabler A-busnet i håndflade og byfingre med høj og stabil fremkommelighed også ved stigninger i biltrafik.
- investering i faciliteter for cyklismen svarende til f.eks. det halve af Metroinvesteringerne

Konsekvens: Afhænger af ambitionsniveau. Stigning i trængsel kan reduceres væsentligt, men øgning kan formentlig ikke fuldt ud forhindres.

3) **Økonomisk regulering** (lad et reguleret marked klare ærterne).

Dæmp trafik på overbelastede strækninger, præmier kørsel uden for myldretid, Grønne afgifter og skattesystem, der ikke præmierer lange rejser, men korte. Øget afgiftsniveau er ikke nødvendigvis afgørende, idet adfærdsregulerende omlægninger er mulige.

Konsekvens: Internationale erfaringer viser, at det er nødvendigt med såvel brug af strategi 2 som 3, for at opnå nul-vækst i trængsel. London-eksemplet viser, at de økonomiske virkemidler virker adfærdsregulerende, og at det ikke har negativ betydning for byens udvikling og konkurrenceevne.